Medidor de Desplazamiento Positivo de Alabes Giratorios

Instalación/Operación/Mantenimiento

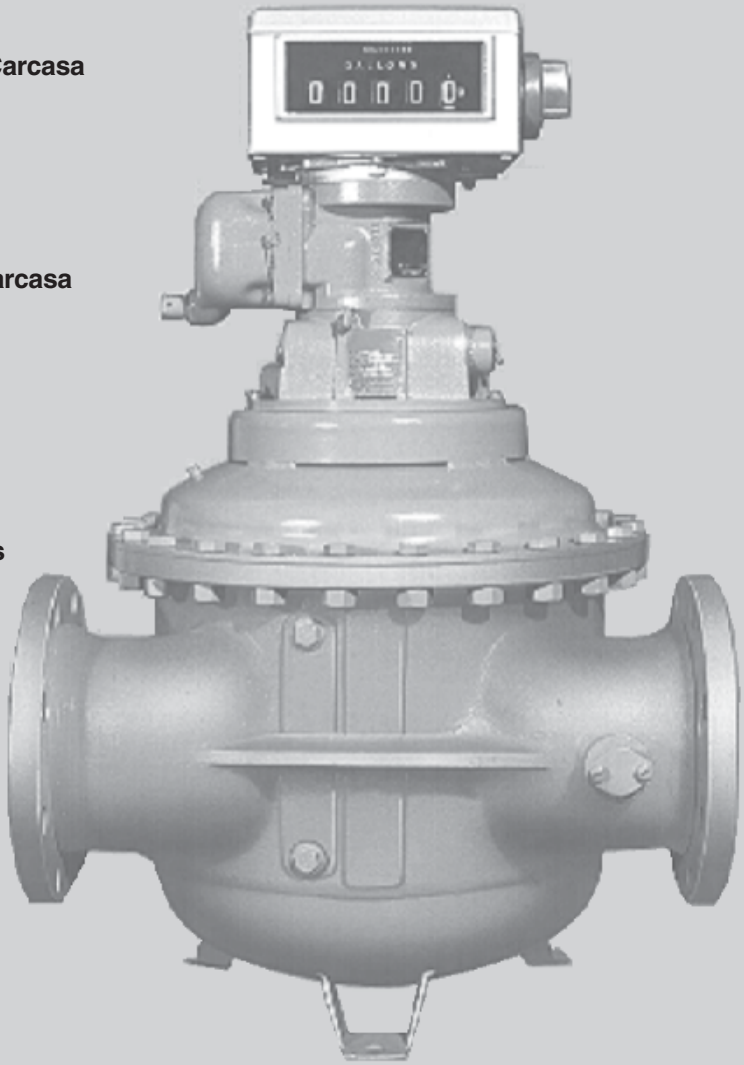
Issue/Rev. 0.4 (8/06) Boletín MN01011S

Modelos:

Medidores de Simple Carcasa
SC-13, 13DI
SC-30, 30DI
SD3-S1
ST-40, 75, 160
SE y VE-42
SF y VF-60

Medidores de Doble Carcasa
C2-S1 a S7
E3 y E4-S1 a S7, A1, A3
F4-S1 a S7, A1, A3, V1
G6-S1 a S7, A1, A3, V1
H8-S1 a S7
JA y JB10-S1 a S7
K12-S1 a S7
M16-S1 a S7

Medidores no Ferrosos Para Combustible de Aviación
SD o ASD-3-NF
SD o ASD-3V-NF
SD o ASD-4-NF
SD o ASD-4V-NF
SF o ASF-4-NF
SF o ASF-4V-NF
SF o ASF-6-NF
SF o ASF-6V-NF
SG o ASG-6-NF
SG o ASG-6V-NF



Precaución

Lea cuidadosamente las instrucciones antes de tratar de operar el equipo. Cada medidor es probado completamente antes de salir de la fábrica. FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. no puede aceptar ningún reclamo por los daños causados por la presencia de aire, contaminación en la línea, u ondas de choque de presión durante la puesta en marcha.

Contenido

Sección 1 — Principio de Operación ..... Página 2

Sección 2 — Instalación ..... Página 3

Sección 3 — Operación ..... Página 4

Puesta en marcha ..... Página 4
Información General de Operación ..... Página 4

Sección 4 — Mantenimiento ..... Página 4

Sección 5 — Cambio del Sentido de Rotación del Medidor ..... Página 5

Estos medidores son giratorios y de desplazamiento positivo. La carcasa es labrada a precisión y contiene un rotor que gira sobre rodamientos de bolitas, e incluye álabes distribuidos en forma pareja. Al fluir el líquido a través del medidor, el rotor y los álabes (paletas) giran alrededor de una leva fija, haciendo que estos se desplacen hacia afuera. El movimiento sucesivo de los álabes forma una cámara de medición de volumen exacto entre dos de los álabes, el rotor, la carcasa, y las tapas inferior y superior. Cada rotación del rotor produce una serie continua de estas cámaras cerradas. Ni los álabes, ni el rotor, hacen contacto con las paredes estacionarias de la cámara de medición.

Una de las características sobresalientes del medidor Smith es el hecho de que el flujo pasa sin perturbaciones durante la medición. No se desperdicia energía agitando innecesariamente el líquido.

Figura 1

El líquido no medido (área sombreada) ingresa al medidor. El rotor y los álabes giran hacia la derecha. Los álabes A y D se encuentran totalmente extendidos, formando la cámara de medición. Los álabes B y C están retraídos.

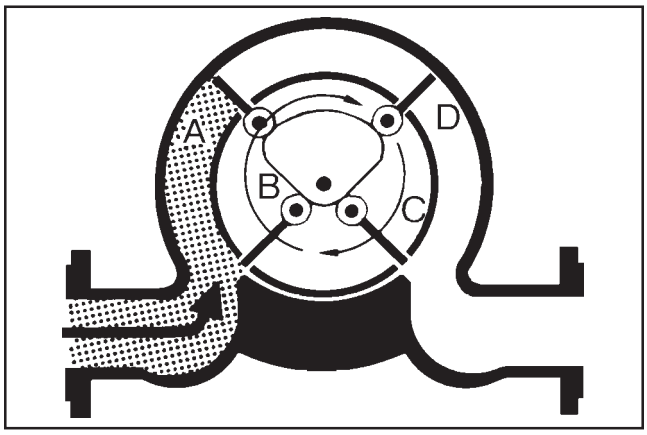


Figura 1

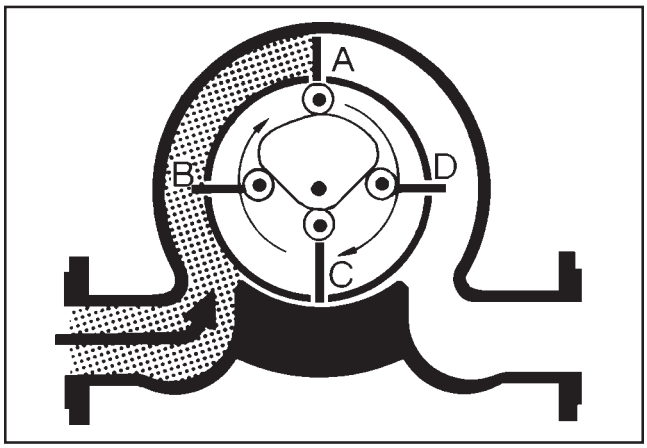


Figura 2

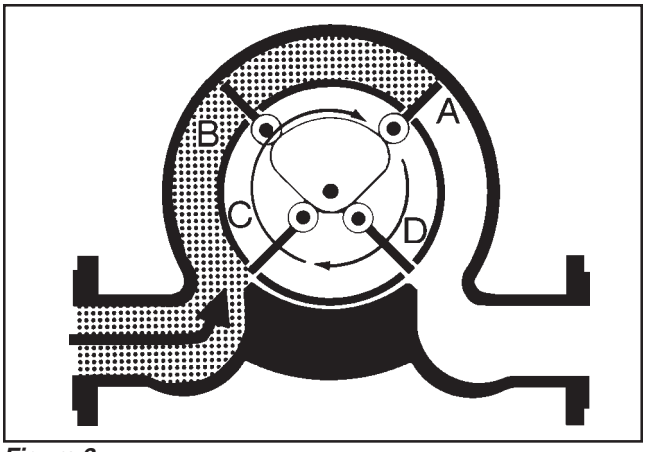


Figura 3

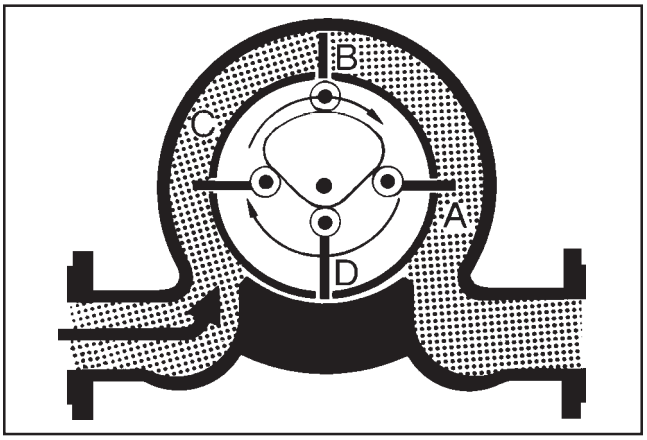


Figura 4

Figura 2

El rotor y los álabes han efectuado una octava de revolución. El álabe A se encuentra totalmente extendido. El álabe B está parcialmente extendido. El álabe C se ha retraído completamente. El álabe D se encuentra parcialmente retraído.

Figura 3

Ha ocurrido un cuarto de revolución. El álabe A se encuentra extendido todavía y ahora el B está ahora extendido. Existe ahora un volumen exacto y conocido de líquido en la cámara de medición.

Figura 4

Una octava de revolución más tarde, el líquido medido está saliendo del medidor. Está a punto de formarse otra cámara de medición entre los álabes C y B. El álabe A se encuentra retraído, y el C está empezando a salir.

En tres octavos de revolución se han formado dos cámaras de medición, y otra está a punto de formarse. Este ciclo continúa repitiéndose mientras fluya el líquido.

1. El medidor y sus accesorios son instrumentos de precisión y deben ser tratados como tales. Antes de su instalación, deben estar protegidos los equipos contra las condiciones climáticas adversas y del abuso casual.
2. La instalación debe incluir protección contra la arena, polvo, lluvia, cellisca, etc., si existen condiciones climáticas extremadamente adversas.
3. Con la excepción de las instalaciones verticales, el medidor debe ser montado sobre una base o plataforma adecuada, a fin de que no se apoye en la tubería.

   Están disponibles para todos los medidores, los dibujos acotados que indican el tamaño y ubicación de todos los agujeros de anclaje.
4. Instale el medidor de tal manera que no sea posible drenar el producto accidentalmente; sin embargo, es aconsejable vaciar periódicamente el agua y sedimento del mismo.

   Al instalar el medidor, asegúrese que el tapón de drenaje esté accesible.
5. La tubería no deberá ejercer ninguna fuerza indebida sobre el medidor.
6. Protege el medidor y el sistema contra los efectos de la expansión térmica, mediante la instalación de una válvula de alivio.
7. De ser necesario, se debe colocar un desaereador o eliminador de aire, a fin de evitar el ingreso de aire o vapor al medidor.
8. Se debe limpiar internamente toda la tubería antes de poner en marcha el medidor.

   Hay que eliminar completamente el óxido, tierra, bolas de soldadura u otros materiales extraños.

   Saque el mecanismo interior de los medidores de doble carcasa, o el rotor y los álabes de los medidores de simple carcasa, y purgue las líneas, a fin de evitar los daños al elemento de medición.

   Hay que proteger el medidor con un colador de malla #4, por lo menos.

   Todos los medidores no ferrosos deben instalarse aguas abajo de un filtro de 5 micrones, por lo menos.
9. Si es necesario, se debe colocar aguas abajo del medidor una válvula limitadora de flujo, a fin de protegerlo de los caudales excesivos.
10. Saque el mecanismo interior si se va a realizar una prueba de presión con agua, o purgar los desechos del sistema.
11. No realice ninguna calibración con agua, ni permita que ésta permanezca dentro del medidor.

    Lave el medidor con aceite lubricante liviano, si va a ser almacenado, o permanecer fuera de servicio.
12. A menos que se especifique lo contrario, el flujo a través del medidor es de izquierda a derecha, visto desde el lado de la carcasa donde están las bridas.

    Es posible modificar la mayoría de los medidores, para que el flujo sea de derecha a izquierda. Pida mayor información a la fábrica.
13. Se puede ubicar el contador en cualquiera de las cuatro posiciones, que tienen 90° entre sí. El contador de números grandes puede ser colocado en cualquiera de las ocho posiciones, que tienen 45° entre sí.

¡ADVERTENCIA!
Presión Térmica

La expansión térmica del líquido que se encuentra dentro de este equipo puede causar daños debido a la alta presión. Puede ser necesario instalar en el sistema una Válvula de Alivio de la Presión Térmica.

Puesta en Marcha

De ser posible, se debe llenar el medidor por gravedad. Si se utilizan bombas para llenar el medidor, hay que ejercer **sumo cuidado** al abrir las válvulas.

Es necesario realizar los siguientes pasos a fin de evitar los daños:

1. Saque el tapón1 de la conexión de desfogue, que se encuentra en la parte superior de la tapa del medidor, e instale una válvula de sangrado y sistema de drenaje adecuados.
2. Después de haber cerrado completamente la válvula aguas abajo, abra **lentamente** la válvula que se encuentra aguas arriba.
3. Abra la válvula de sangrado y permita que se desfogue el aire hasta que deje de salir.
4. Abra **lentamente** la válvula que está aguas abajo hasta que se inicie el flujo. Observe que sale más aire. Continúe operando el medidor a este caudal muy lento hasta que se desfogue todo el aire. (Este proceso es necesario para eliminar el aire que está atrapado dentro del rotor.)
5. Cierre la válvula de sangrado y establezca lentamente el flujo normal.

Hay que realizar este proceso cada vez que se drene el medidor.

Información General de Operación

6. Se deben accionar lentamente las válvulas de entrada y salida, para evitar los choques de la línea. Al cerrarlas bruscamente, se puede crear fuerzas que son mayores que la presión normal de la línea. Esto puede producir daños en el medidor, o en otros equipos.
7. No accione manualmente el contador tipo 'reset', mientras el medidor esté operando.
8. El pasador de sujeción de la cabeza de la impresora de tarjetas deberá estar en posición inferior o fija, mientras el medidor esté funcionando.
9. Los medidores que tienen calibradores manuales, o ATC, sólo pueden operar en un sentido.
10. Se ha realizado el ajuste de la calibración en la fábrica, a fin de obtener un error nulo, para la capacidad máxima que indica la placa de identificación, y con un solvente de 2 cP. Debido a las variaciones que existen en las condiciones de operación (p.ej., en el líquido, la presión, y la tasa de flujo), se debe probar el medidor después instalarlo. Véase las normas de referencia de API.
11. Se efectúa la calibración manual del medidor, ajustando el dial del calibrador. Es posible cambiar la calibración por incrementos de .0005 (1/20 del 1 por ciento). El dial indica ±, y está ubicado debajo de la tapa con seguro de alambre, que se encuentra en el regulador del calibrador, en el domo superior del medidor. Al hacer girar el dial de calibración hacia la izquierda, se aumenta la cantidad de producto registrado por el medidor, y ésta se disminuye al hacerlo girar hacia la derecha. En los medidores con ATC (Compensación Automática por Temperatura), cada muesca hace un cambio que es equivalente al Coeficiente de Expansión por grado F. Por ejemplo, un Calibrador ATC para 38° API dará .00048 por muesca, porque el líquido de 38° API posee un Coeficiente de Expansión de .00048/°F. Si existe un ATG (Compensador Automático por Temperatura y Gravedad) en el medidor, el ajuste se efectúa con un tornillo que se encuentra debajo de la tapa pequeña con seguro de alambre, marcada "meter ajustment" (ajuste del medidor). Al hacerlo girar hacia la derecha, se disminuye el registro.
12. Para obtener el mejor servicio de los medidores Smith, se sugiere mantener anotaciones detalladas.

Se deben registrar los datos incluyendo el modelo, número de serie, tasa de flujo, tipo de producto, espacios libres del medidor, lecturas del totalizador, factor de medidor, y otra información pertinente. Estos datos serán una guía excelente para la coordinación del programa de mantenimiento preventivo.

Publicaciones de Referencia

American Petroleum Institute
2101 L Street Northwest
Washington, DC 20037

Manual of Petroleum Measurement Standards.

API Chapter 4, Proving Systems.

API Chapter 5, Section 5.2 - Measurement of Liquid Hydrocarbons by Displacement Meter Systems.

API Chapter 12, Section 2 Field Manual - Instructions for Calculating Liquid Petroleum Quantities Measured by Turbine or Displacement Meters.

Sección 4 — Mantenimiento

El calibrador del medidor requiere lubricación con aceite liviano (SAE-10). Inicialmente, aplíquelo después de aproximadamente cinco horas de operación, y luego, más o menos dos veces por año.

1 Los medidores de simple carcasa no tienen conexiones de desfogue; se deberá expulsar el aire del medidor mientras se inicie el flujo.

El calibrador de embrague y la mayoría de los accesorios Smith, vistos desde arriba, tienen que ser impulsados hacia la izquierda. Como el rotor del medidor puede girar en cualquier sentido, es posible cambiar la dirección de flujo, y hacer que un medidor que gira a la derecha, rote hacia la izquierda, y viceversa.

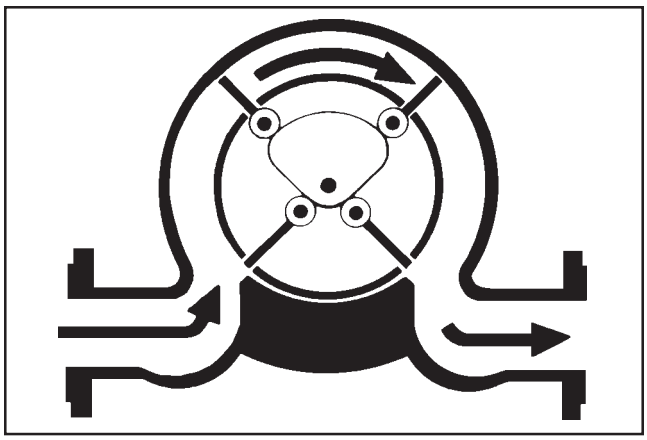


Figura 5

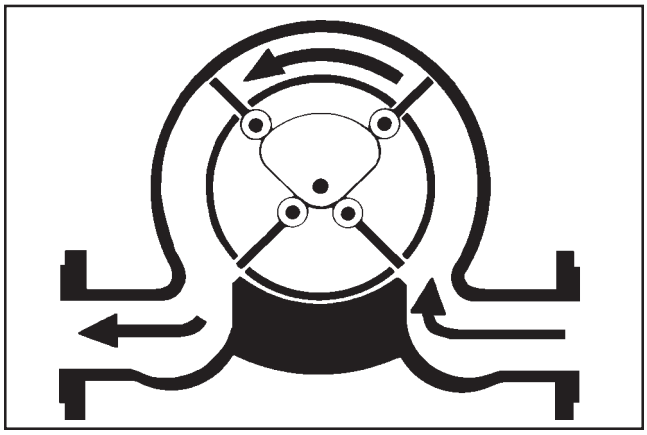


Figura 6

A menos que se especifique lo contrario, el flujo de los medidores normales es de izquierda a derecha, y giran hacia la derecha (ver la Figura 5). Si se desea cambiar el sentido, a fin de que el flujo sea de derecha a izquierda, y el medidor gire hacia la izquierda (ver la Figura 6), proceda así:

- Saque el(los) contador(es) y el calibrador de la parte superior del medidor.

Medidores de 3" a 8"; de Simple Carcasa; de Doble Carcasa, S1, S2, V1 y A1; y los Medidores no Ferrosos

Nota: *Para invertir la rotación, el piñón diferencial del contraeje debe tener el mismo número de dientes que el engranaje inferior del piñón diferencial intermedio. Algunos trenes de engranajes especiales no tienen la misma relación, y si se desea cambiar el sentido de su rotación, se requieren piñones adicionales. Se puede pedir ayuda a la fábrica.*

1. Para cambiar el sentido de la rotación, saque e intercambie el piñón diferencial del contraeje y el piñón diferencial intermedio, como indica la Figura 8.
   a. El engranaje impulsor del calibrador permanece en su posición original.

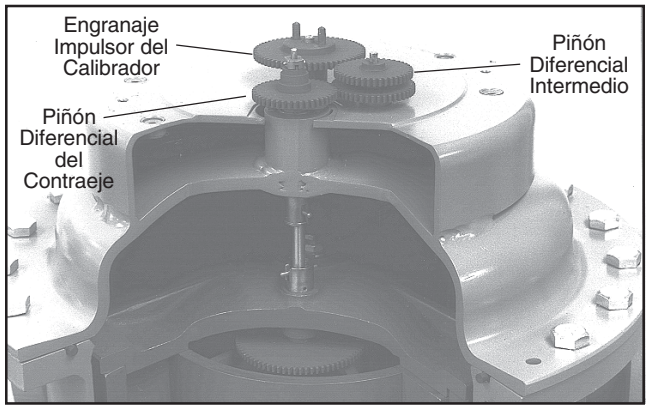


Figura 7 — Modelo E3-S1, Rotación Hacia la Derecha

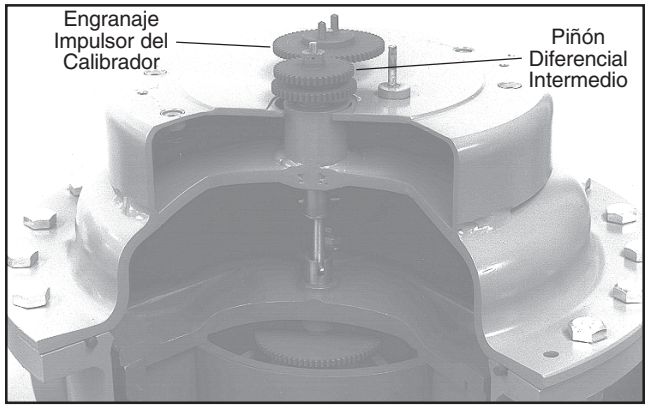


Figura 8 — Modelo E3-S1, Rotación Hacia la Izquierda

   b. Luego de intercambiar los piñones, se observará que el piñón diferencial del contraeje ya no cumple ningún propósito, y puede ser eliminado si se desea.
   c. Vuelva a colocar las arandelas y pasadores.

Medidores de Doble Carcasa de 3" a 8", A3, S3-S7 y Todos los Medidores de 10" a 16"

El tren de engranajes está ubicado en el lado interior de la tapa exterior. Véase el manual de servicio respectivo para obtener las instrucciones específicas con respecto a la remoción de la tapa, y luego cumpla los pasos detallados en los párrafos anteriores.

Medidores de 2" SC-13 y C2, S1-S7

1. Para la rotación a la izquierda, se requiere un conjunto de inversión que contiene un engranaje intermedio, un husillo, una arandela, y un pasador. Si se desea cambiar la dirección, y hacer que gire a la izquierda: 1. Quite el piñón diferencial del contraeje; 2. instale el nuevo husillo en el agujero que se ha provisto en la tapa; 3. coloque el piñón diferencial del contraeje en el nuevo husillo, y ponga el piñón diferencial intermedio en el contraeje
   a. El engranaje impulsor del calibrador permanece en su posición original.
   b. Para la rotación a la derecha, se invierte el procedimiento, y en este caso el piñón diferencial intermedio no cumple ningún propósito, y puede ser eliminado.
   c. Vuelva a colocar las arandelas y pasadores.
2. Vuelva a colocar el calibrador y el(los) contador(es).
   a. Asegúrese que el piñón del calibrador y el del medidor se engranen correctamente antes de ajustar los tornillos del adaptador.

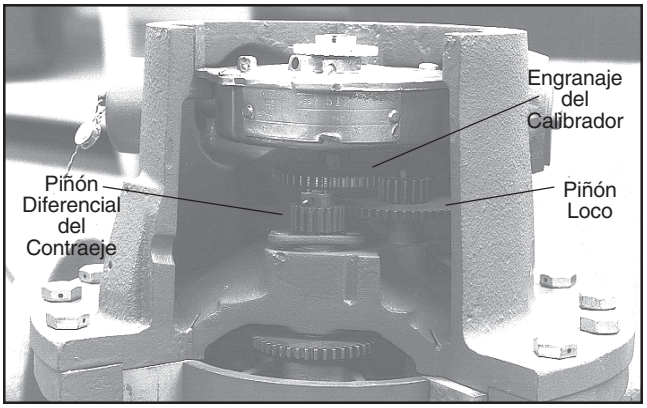


Figura 9 — Medidores de 2" SC-13 y C2, S1-S7, Rotación Hacia la Derecha

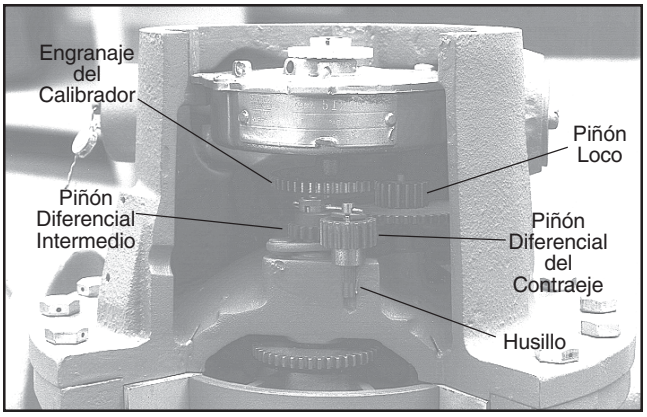


Figura 10 — Medidores de 2" SC-13 y C2, S1-S7, Rotación Hacia la Izquierda

Cambios incluídos en MN01011 Issue/Rev. 0.4 (8/06):
Pagína 2 : Cambio en descripción de Fig. 1-4.

Las especificaciones mencionadas en el presente documento se encuentran sujetas a modificaciones sin previo aviso. Los usuarios deben verificar con el fabricante la vigencia de dichas especificaciones. De lo contrario, el fabricante no asume responsabilidad alguna por el uso de especificaciones que puedan haber sido modificadas y ya no se encuentren en vigencia

Oficina Central:
1803 Gears Road, Houston, TX 77067 USA, Tel: 281/260-2190, Fax: 281/260-2191

Oficinas:
Gas Measurement Products:
Erie, PA USA Tel. 814/898-5000
Thetford, Inglaterra Tel.(44) 1842-82-2900
Kongsberg, Norway Tel. (47) 32/286-700
Buenos Aires, Argentina Tel. 54 (11) 4312-4736

Integrated Measurement Systems:
Corpus Christi, TX USA Tel. 361/289-3400
Kongsberg, Noruega Tel. (47) 32/286-700
San Juan, Puerto Rico Tel. 787/274-3760
United Arab Emirates, Dubai Tel. 971 +4/331-3646

Liquid Measurement Products:
Erie, PA USA Tel. 814/898-5000
Los Angeles, CA USA Tel. 661/702-8660
Slough, Inglaterra Tel. (44) 1753-57-1515
Ellerbek, Alemania Tel. (49) 4101-3040
Barcelona, España Tel. (34) 93/201-0989
Moscú, Rusia Tel. (7) 495/564-8705

Melbourne, Australia Tel. (61) 3/9807-2818
Beijing, China Tel. (86) 10/6500-2251
Singapore Tel. (65) 6861-3011
Chennai, India Tel. (91) 44/450-4400

Visite nuestro sitio web en www.fmctechnologies.com

Impreso en los Estados Unidos de Norteamérica © 4/93 FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. Todos los derechos reservados.
MN01011S Edición/Rev. 0.4 (8/06)